

Для используемой ионизационной камеры проведена модернизация её внешних функциональных блоков. Подготовка газового объема камера осуществляется форвакуумным насосом, позволяющего достичь требуемого уровня вакуума в 0,2 Па. Оснащение газовой магистралью позволяет заполнять газовый объем рабочей смесью из аргона и толуола, при парциальных давлениях 2,1 атм и 0,01 атм соответственно. Модернизирована электронная подсистема сбора, передачи и преобразования сигнала с детектора. Для питания ионизационного детектора использован высоковольтный источник напряжения, конструктивно входящий в состав спектрометрического анализатора «BSI Multispectrum». Это позволило уменьшить габариты электронных блоков, используемых в установке. Номинальное напряжения питания используемое для работы детектора -2,4 кВ (на катод) и -1,4 кВ (на сетку). В качестве связующего звена между детектором и последующим каскадом усиления, установлен зарядочувствительный предусилитель, позволяющий преобразовать наведенную в ионизационном детекторе порцию заряда в амплитуду напряжения. Последующий блок спектрометрического усилителя-формирователя формирует импульсный сигнал с предусилителя в импульс заданной формы, длительности и амплитуды для его передачи на аналогово-цифровой преобразователь, также встроенный в блок анализатора «BSI Multispectrum» [4]. Связь с персональным компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232. Для возможности прямого подключения к USB порту был собран адаптер RS-232-USB на основе микросхем FT232 и MAX232.

Ионизационная камера позволяет получить энергетическое распределение для данного тонкослойного образца с последующим определением его активности в геометрии измерения 2 π . При этом отношение количества частиц, вызвавших процессы, приводящие к их регистрации, к количеству частиц, испущенных источником, практически равняется 1. Установка позволяет регистрировать альфа-радионуклиды уранового, трансуранового и ториевого ряда [5].

Список публикаций:

- [1] Мокров Ю.Г., Мокров К.Ю. // *Вопросы радиационной безопасности*. 2019. № 3 (95). С. 51-65.
- [2] Екидин А.А., Павлюк А.В., Жуковский М.В., Ярмошенко И.В., Михеев А.А. // *ТехНадзор*. 2010. № 1. С. 42.
- [3] Гаврилюк Ю.М., Гангашиев А.М., Кузьминов В.В., Панасенко С.И., Раткевич С.С. // *Известия РАН, серия физическая*, Т. 75. №4, с. 583-587 (2011).
- [4] Ионизационная камера ИК-1: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Уральский Электрохимический комбинат, Новоуральск (1994).
- [5] Martschini M. New and upgraded ionization chambers for AMS at the Australian National University. *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research B* (2018).

Определение оптимального метода фильтрации шума при моделировании плазменного кильватерного ускорения

Каргаполов Иван Юрьевич

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет

Туев Пётр Викторович

i.kargaplov@ngsu.ru

Одной из проблем современной физики ускорителей является ограничение электрического поля в классических резонаторах величиной порядка 100 МВ/м. Главным образом, это обусловлено возможными пробоями на металлических стенках камеры при больших значениях поля, что разрушает установку. По этой причине активно развиваются новые методы ускорения, в частности, кильватерное ускорение в плазме. Плазма представляет собой квазинейтральный газ заряженных частиц, то есть, по существу, её можно считать полностью разрушенным веществом. Вследствие этого использование плазмы в качестве ускоряющей структуры позволяет достигать полей порядка 100 ГВ/м и выше, что выгодно отличает данное направление от других. При кильватерном ускорении драйвер (интенсивный лазерный импульс или пучок заряженных частиц), проходя через плазму и возбуждая плазменные волны, создаёт высокое продольное электрическое поле. Были достигнуты важные экспериментальные результаты [1], показавшие возможность использования плазмы в качестве эффективных высокоградиентных ускоряющих структур. Тем не менее, всевозможным передовым концепциям кильватерного ускорения необходим существенный прогресс для реализации своего потенциала.

При проектировании новых плазменных ускорителей и совершенствовании существующих активно используются численные эксперименты. Они предоставляют эффективный инструмент изучения и понимания происходящих процессов, не требуя при этом прямых экспериментальных измерений. Современные коды позволяют исследовать плазменную динамику в условиях, приближенных к экспериментальным. Развитие методов плазменного ускорения привело к значительному повышению энергии ускоряемых пучков и к укрупнению экспериментальных установок. В связи с этим существенно усложнились численные расчёты, в том числе увеличались размеры области взаимодействия. В данных условиях одним из главных требований к

вычислительным алгоритмам является обеспечение стабильности по отношению к численным шумам при сохранении разумного потребления компьютерных ресурсов.

Одним из способов удовлетворения приведённых выше условий состоит в развитии адекватных упрощённых моделей, таких как 2d3v код LCODE [2]. Основой численного алгоритма данного кода является метод частиц в ячейках, в котором частицам плазмы соответствует набор макрочастиц, а электромагнитные поля, плотности заряда и тока представляются на сетке. Кроме того, в коде LCODE используется квазистатическое приближение. Данное приближение основано на существовании большой относительной разницы характерных времён эволюции для плазмы и драйвера. Следуя квазистатическому приближению, на одном шаге по времени драйвер можно считать неизменным и исследовать плазменную динамику в создаваемых им полях.

На данный момент разрабатывается код LCODE-3D. По сравнению с его предшественником, двумерным кодом LCODE, трёхмерный код позволяет подробнее моделировать эксперименты и точнее исследовать физические явления. Тем не менее, необходимы дополнительные усилия для повышения стабильности по отношению к численным шумам. В кодах, основанных на методе частиц в ячейках, возникающие шумы могут иметь природу, связанную как с численным решением уравнений Максвелла, так и с «саморазогревом» плазмы. Первостепенной задачей в борьбе с шумами является определение параметров, характеризующих устойчивость решения и позволяющих сравнивать эффективность различных методов подавления шумов.

В данной работе рассмотрены методы подавления и фильтрации численных шумов для кода LCODE-3D. Определены параметры эффективности для данных методов. На примере тестовой задачи, имеющей аналитическое решение, найден оптимальный метод стабилизации.

Список публикаций:

- [1] Костюков И. Ю., Пухов А. М. Плазменные методы ускорения электронов: современное состояние и перспективы // УФН, т.85, №1, с.89-96 (2015).
- [2] Lotov K. V. Fine wakefield structure in the blowout regime of plasma wakefield accelerators // Phys. Rev. ST - Accel. Beams 6 (2003), p.061301.

О применении метода анализа семантических сетей в медицинской статистике

Кушеева Мария Николаевна

Аюшеев Донир Цыденович

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Сибирский государственный медицинский университет

Аксёнов Сергей Владимирович, к.т.н.

marykush98@mail.ru

В настоящее время текстовые медицинские данные, такие как анамнез, результаты осмотров и обследований, хранятся в неструктурированном виде. Проблемам создания систем обработки естественного языка, представленных в текстовом виде, посвящены работы огромного количества исследователей (Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Смирнов И.В., Девяткин Д.А., Шелманов А.О.) [1,2]. Анализ их работ показал, что семантические сети также могут быть применимы в данной области и имеют огромный потенциал в использовании. Поскольку методам их построения посвящено уже много научных работ, хотелось бы обратить внимание на то, как именно семантические сети могут быть применены в структуризации медицинских данных, улучшении работы медицинского персонала и увеличении качества оказываемых медицинских услуг. Таким образом, данное исследование является достаточно актуальным, потому что метод анализа семантических сетей текстов в перспективе должен упростить задачу анализа медицинских данных, подняв медицинскую статистику и даже диагностику на новый уровень.

Итак, *объектом исследования* являются семантические сети, а *предметом исследования* – метод анализа семантических сетей.

Основной целью исследования можно считать изучение способа применения семантических сетей в обработке и классификации медицинских данных для медицинской статистики.

Суть метода анализа семантических сетей заключается в сравнении семантических сетей, построенных на основе историй болезней пациентов, друг с другом. Итак, имея в распоряжении данные о половозрастной категории пациента, список его жалоб, а также объективный и локальный статус осмотра, необходимо построить семантическую сеть, которая впоследствии будет сравниваться с другими семантическими сетями,